

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-283210

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 5/187

G 1 1 B 5/187

L

S

5/127

5/127

D

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-86137

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月31日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2丁目 5番 5号

(71) 出願人 397016703

三洋電子部品株式会社

大阪府大東市三洋町 1番 1号

(72) 発明者 上田 稔

大阪府守口市京阪本通 2丁目 5番 5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 山野 孝雄

大阪府守口市京阪本通 2丁目 5番 5号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 丸山 敏之 (外 2名)

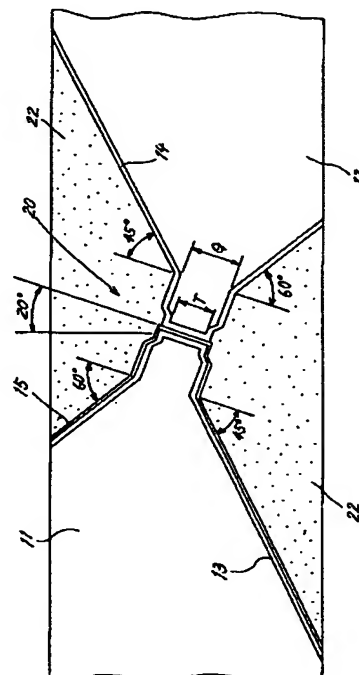
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 トラック幅が狭くても、磁気ギャップ部を精度良く形成できる磁気ヘッドの製造方法を提供する。

【解決手段】 磁性材料からなる一対のコア半体11、12の突合せ部に、非磁性層15を挟んで一対の金属磁性層13、14を形成することにより、磁気ギャップ部20、21を形成し、該磁気ギャップ部21、22の両側にギャップ幅を規制する非磁性の規制部22を形成した磁気ヘッド於て、本発明は、記録媒体と対向する側の磁気ギャップ部20の中央部は、ギャップ幅よりも狭いトラック幅であることを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁性材料からなる一対のコア半体(11)(12)の突合せ部に、非磁性層(15)を挟んで一対の金属磁性層(13)(14)を形成することにより、磁気ギャップ部(20)(21)を形成し、該磁気ギャップ部(20)(21)の両側にギャップ幅を規制する非磁性の規制部(22)を形成した磁気ヘッド於て、記録媒体と対向する側の磁気ギャップ部(20)の中央部は、ギャップ幅よりも狭いトラック幅であることを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項2】 記録媒体と対向する側の磁気ギャップ部(20)は、中央部から外側へ向かうにつれて傾斜して、ギャップ幅Gとなるまで広がっている、請求項1に記載の磁気ヘッド。

【請求項3】 中央部から外側に向けての傾斜面が、隣接するトラックのアジマス角の方向に非平行となるように形成される、請求項2に記載の磁気ヘッド。

【請求項4】 コア半体(11)(12)は、磁気ギャップ部(20)(21)から外側へ向かうにつれて傾斜しており、その傾斜面は、隣接するトラックのアジマス角の方向に非平行であり、且つ、磁気ヘッドの側面とのなす角度が大きくなるように形成される、請求項1乃至請求項3の何れかに記載の磁気ヘッド。

【請求項5】 一対のコア半体(11)(12)は、少なくとも突合せ部が単結晶材料(71)により形成されている、請求項1乃至請求項4の何れかに記載の磁気ヘッド。

【請求項6】 磁性材料からなる一対のコア半体(11)(12)の突合せ部に、非磁性層(15)を挟んで一対の金属磁性層(13)(14)を形成することにより、磁気ギャップ部(20)(21)を形成し、該磁気ギャップ部(20)(21)の両側にギャップ幅を規制する非磁性の規制部(22)を形成した磁気ヘッドの製造方法に於て、

前記コア半体(20)(21)となるウェーハ(40)上に、フォトリソグラフィによりトラック幅を有するパターン(47)を形成する第1工程、

ウェーハ(40)上に、機械加工により、トラック幅よりも広いギャップ幅に規制する規制溝(50)を設ける第2工程、及び、

ウェーハ(40)上に、前記金属磁性層となる金属磁性薄膜(60)を形成する第3工程を含むことを特徴とする磁気ヘッドの製造方法。

【請求項7】 第1工程は、ウェーハ(40)を傾斜させ且つ回転させて、イオンビームによりエッチングを行なうことにより、トラック幅を有するパターン(47)の側面が傾斜して形成されるエッチング工程を含み、エッチング工程は、ウェーハ(40)上にレジスト層(41)(42)を配備した状態で、イオンビームによりエッチングを行なう工程と、レジスト層(41)(42)を除去した状態で、イオンビームにより再度エッチングを行なう工程とを含む、請求項6に記載の磁気ヘッドの製造方法。

2

【請求項8】 エッチング工程は、トラック幅を有するパターン(47)の傾斜面が、隣接するトラックのアジマス角の方向に非平行となるように形成される、請求項7に記載の磁気ヘッドの製造方法。

【請求項9】 第2工程にて形成される規制溝(50)は、底部に向かうにつれて傾斜して狭くなっており、その傾斜面は、隣接するトラックのアジマス角の方向に非平行であり、且つ、形成される磁気ヘッドの側面とのなす角度が大きくなるように形成される、請求項6乃至請求項8の何れかに記載の磁気ヘッドの製造方法。

【請求項10】 コア半体となるウェーハ(40)は、少なくとも上部が単結晶材料(74)により形成されている、請求項6乃至請求項9の何れかに記載の磁気ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、VTR（ビデオテープレコーダ）等の磁気記録再生装置に用いられる磁気ヘッド及びその製造方法に関するものである。特に、本発明は、DVC（デジタルビデオカメラ）、DAT（デジタルオーディオテープレコーダ）等の高密度記録再生に好適の磁気ヘッド及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】前記DVC、DAT等において高密度で記録再生を行なうために、抗磁力の高いメタルテープが利用されている。この場合、フェライトにおける磁気飽和を防止するため、図15および図16に示すように、一対のコア半体(91)(92)の突合せ部に、非磁性層(95)を挟んで、Fe-Al-Si系多結晶合金、Fe-Ta-N系微細結晶粒合金、Co-Zr系非晶質合金等からなる一対の金属磁性層(93)(94)を形成することにより磁気ギャップ部を形成し、磁気ギャップ部の両側には、ギャップ幅を規制するガラス製の規制部(96)(97)を設けている。磁気ギャップ部のうち、磁気テープ等の記録媒体に対向する方をフロントギャップ部(98)、他方をバックギャップ部と呼ぶことにする。また、隣接するトラックからのクロストークを防止するため、磁気ギャップ部は、トラックの幅方向から若干角度をずらして配備されており、この角度はアジマス角(99)と呼ばれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】DVC、DAT等に利用される磁気ヘッドは、トラック幅が13μm（マイクロメートル）程度と非常に狭い。また、近接するトラックからのクロストークを防止するため、規制部とコア半体との境界面は傾斜していることが望ましい。しかしながら、これらの寸法を機械加工により歩留りよく形成することは困難である。また、上記規制部(96)(97)により、フロントギャップ部のギャップ幅とバックギャップ部のギャップ幅が等しく形成されているから、フロントギャ

3

ップ部のギャップ幅をトラック幅となるようにさらに狭くすると、バックギャップ部のギャップ幅も狭くなり、バックギャップ部において磁気飽和が発生し、磁気ヘッドの性能が低下する。

【0004】

【発明の目的】本発明は、トラック幅が狭くても、磁気ギャップ部を精度良く形成できる磁気ヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の磁気ヘッドは、磁性材料からなる一対のコア半体の突合せ部に、非磁性層を挟んで一対の金属磁性層を形成することにより、磁気ギャップを形成し、該磁気ギャップの両側にギャップ幅を規制する非磁性の規制部を形成した磁気ヘッドに於て、記録媒体と対向する側の磁気ギャップの中央部は、ギャップ幅よりも狭いトラック幅であることを特徴とする。

【0006】また、本発明の磁気ヘッドの製造方法は、磁性材料からなる一対のコア半体の突合せ部に、非磁性層を挟んで一対の金属磁性層を形成することにより、磁気ギャップを形成し、該磁気ギャップの両側にギャップ幅を規制する非磁性の規制部を形成した磁気ヘッドの製造方法に於て、前記コア半体となるウェーハ上に、フォトリソグラフィによりトラック幅を有するパターンを形成する第1工程、ウェーハ上に、機械加工により、トラック幅よりも広いギャップ幅に規制する規制溝を設ける第2工程、及び、ウェーハ上に、前記金属磁性層となる金属磁性薄膜を形成する第3工程を含むことを特徴とする。

【0007】

【作用及び効果】本発明では、磁気ギャップにおけるトラック幅は、フォトリソグラフィにより決定され、該トラック幅よりも広いギャップ幅は、機械加工により決定される。従って、トラック幅が狭くても精度良く形成できる。また、バックギャップ部は、トラック幅に関係なく、ギャップ幅を有するから、トラック幅が狭くなっても、バックギャップ部における性能の低下を招くことは無い。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

実施形態1

図1および図2は、本発明の第1実施形態である磁気ヘッド(10)を示す断面図である。前記磁気ヘッド(10)は、 $Mn-Zn$ フェライト等の磁性材料から形成された一対のコア半体(11)(12)の対向面に、 $Fe-Al-Si$ 系多結晶合金、 $Fe-Ta-N$ 系微細結晶粒合金、 $Co-Zr$ 系非晶質合金等からなる金属磁性層(13)(14)を形成し、一方のコア半体(11)の金属磁性層(13)上に、 SiO_2 等からなる非磁性層(15)を形成して、コア半体(11)(12)どうしを

4

突合させてなり、上面が記録媒体たる磁気テープに摺接する。上面の突合せ部および下方の突合せ部には、磁気ギャップが形成され、それぞれフロントギャップ部(20)およびバックギャップ部(21)と称する。

【0009】図2に示すように、フロントギャップ部(20)は、中央部がトラック幅 T を有し、外側へ向かうにつれて傾斜して、ギャップ幅 G となるまで広がる。コア半体(11)(12)は、フロントギャップ部(20)から外側へ向かうにつれて傾斜している。これらの傾斜は、隣接するトラックからのクロストークを防止するために、隣接するトラックのアジマス角の方向と非平行となるように形成される。なお、傾斜面の具体的な角度については、例えば特開平3-224110号に記載されているので、その詳細な説明は省略する。

【0010】フロントギャップ部(20)の両側には、フロントギャップ部(20)のギャップ幅 G を規制するガラス製の規制部(22)を設けている。なお、ガラス製の規制部(22)が磁気ヘッドから剥離することを防止するために、規制部(22)は、領域が狭いことが望ましく、且つ、薄い層を形成しないことが望ましい。従って、コア半体(11)(12)におけるフロントギャップ部(20)から外側へ向かう傾斜の方向と、磁気ヘッドの側面とのなす角度が大きいことが望ましい。

【0011】コア半体(11)(12)には、対向面に開口した巻線溝(30)(31)が開設され、該巻線溝(30)(31)の上側には内向きに傾いた斜面(32)(33)が開設されている。該斜面(32)(33)間には、ガラス(34)が充填され、該ガラス(34)によりコア半体(11)(12)は接合されている。

磁気ヘッドの製造方法

図3～図13は、上記磁気ヘッドの製造方法を示している。まず、磁性材料からなるウェーハ(40)の表面に鏡面加工を施し、図3に示すように、磁気ギャップ部の形成を所望するフロント部およびバック部にそれぞれレジスト層(41)(42)を形成し、イオンビーム加工によりレジスト層(41)(42)の形成されていない領域を削成する。イオンビーム加工は、図4に示すように、ウェーハ(40)を45度傾斜させて回転しつつイオンを照射することにより行なわれる。このとき、イオンビーム(43)がレジスト層(41)(42)の側面に当たって跳ね返り根本部がエッチングされて、表面に平行な平坦部(44)が形成される。該平坦部(44)は、ギャップ部となるレジスト層(41)(42)の下面部と平行であるから、ギャップ部とクロストークすることになる。そこで、本実施形態では、レジスト層(41)(42)を除去した後に、図5に示すように、ウェーハ(40)に再度イオンビーム加工を施す。これにより、レジスト層(41)(42)によるイオンの跳ね返りが無くなり、図6および図7に示すように、一定の傾斜面(45)(46)が得られる。なお、該傾斜面(45)(46)のなす角度は、イオンビームの照射時間等によって変更できる。

【0012】次に、機械加工により、図7に示す一点鎖

5

線に沿って切削することにより、図8に示すように、ギャップ幅を規制する規制溝(50)が凹設される。このとき、図9に示すように、フロントパターン部(51)の幅Fがバックパターン部(52)の幅Bよりも狭く形成される。フロントパターン部(51)の幅Fがトラック幅T(図2参照。実施例では、 $13\mu\text{m}$)に対応し、バックパターン部(52)の幅Bがギャップ幅G(図2参照。実施例では $17\mu\text{m}$)に対応する。実施例では、また、規制溝(50)の傾斜角は、向かって右側が水平面から45度、向かって左側が水平面から60度に形成される。

【0013】次に、図10および図11に示すように、前記規制溝(50)と交叉する方向に巻線溝(53)およびガラス挿入溝(54)(55)が凹設される。次に、ウェーハ(40)上に、金属磁性薄膜(60)を形成する。また、第1コア半体となるウェーハ(40a)には、金属磁性薄膜(60)上に非磁性層となる SiO_2 膜(61)を形成する。なお、実施例では、金属磁性薄膜(60)は $3\mu\text{m}$ であり、 SiO_2 膜(61)は $0.2\mu\text{m}$ である。次に、図12および図13に示すように、第1コア半体となるウェーハ(40a)と第2コア半体となるウェーハ(40)を突合わせ、ガラス挿入溝(54)(55)にガラス棒(64)(65)を挿入して溶融することにより、ウェーハ(40)(40a)を接合固定する。そして、図12および図13にて示す一点鎖線に沿って切断し、巻線溝(53)にコイルを巻くことにより、磁気ヘッドが完成する。

【0014】本実施形態の磁気ヘッドでは、磁気ギャップにおけるトラック幅Tは、フォトリソグラフィにより決定され、該トラック幅Tよりも広いギャップ幅Gは、機械加工により決定される。従って、トラック幅Tが狭くても精度良く形成できる。また、バックギャップ部(21)は、トラック幅Tに関係なく、ギャップ幅Gを有するから、トラック幅Tが狭くなっても、バックギャップ部(21)における性能の低下を招くことは無い。

【0015】実施形態2

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態の磁気ヘッド(70)は、第1実施形態と比べて、コア半体(11)(12)の突合わせ部分が単結晶フェライト(71)からなり、コア半体(11)(12)のその他の部分が多結晶フェライト(72)からなる点が異なり、その他の点は同様に形成したものである。本実施形態の磁気ヘッド(70)を製造するには、図3にて一点鎖線で示す部分を境界として、上部を単結晶フェライト層(74)とし、下部を多結晶フェライト層(75)として接合したものをウェーハ(40)として使用すればよい。本実施形態の磁気ヘッド(70)は、磁気テープとの接触面が単結晶フェライトにより形成さ

6

れているから、テープ当りは従来と同等である一方、巻線部分が多結晶フェライトにより形成されているから、単結晶フェライト特有の摺動ノイズを低減できる。

【0016】上記実施形態の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或いは範囲を減縮する様に解すべきではない。又、本発明の各部構成は上記実施形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す断面図である。

【図2】第1実施形態の平面図の要部を拡大した図である。

【図3】ウェーハにエッチングを施した状態を示す斜視図である。

【図4】イオンビームによりウェーハにエッチングを施す工程を示す断面図である。

【図5】イオンビームによりウェーハに再度エッチングを施す工程を示す断面図である。

20 【図6】図3のウェーハに再度エッチングを施した状態を示す斜視図である。

【図7】図6のA-A線に沿って断面し、矢印方向に見た要部拡大図である。

【図8】図6のウェーハに規制溝を凹設した状態を示す斜視図である。

【図9】図8のB-B線に沿って断面し、矢印方向に見た要部拡大図である。

【図10】図8のウェーハに巻線溝およびガラス挿入溝を凹設した状態を示す斜視図である。

30 【図11】図10の側面図である。

【図12】2つのウェーハを突き合わせて、ガラス挿入溝にガラス棒を挿入した状態を示す側面図である。

【図13】図12の正面図である。

【図14】本発明の第2実施形態を示す断面図である。

【図15】従来の磁気ヘッドを示す斜視図である。

【図16】従来例の平面図の要部を拡大した図である。

【符号の説明】

(10) 磁気ヘッド

(11)(12) コア半体

40 (13)(14) 金属磁性層

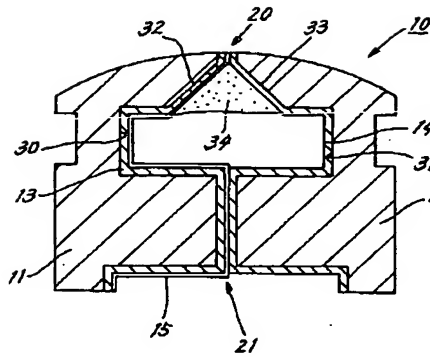
(15) 非磁性層

(20) フロントギャップ部

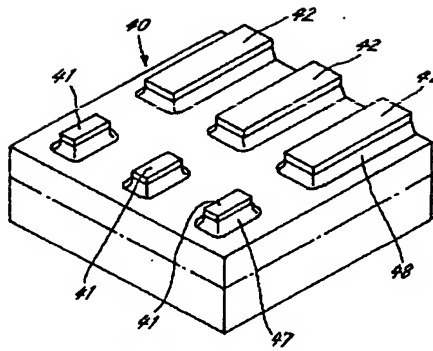
(22) 規制部

(40) ウェーハ

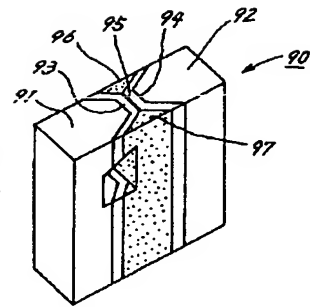
【図1】



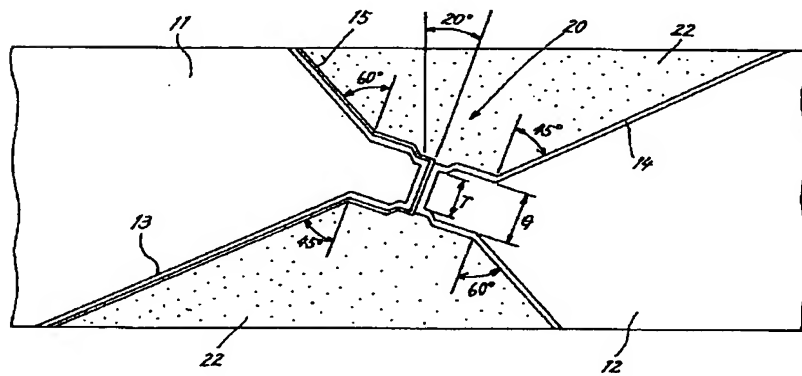
【図3】



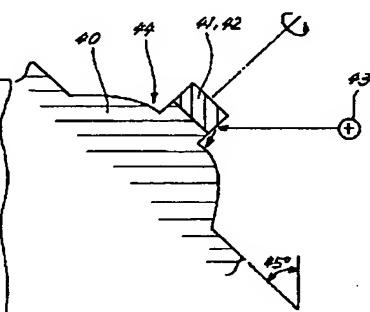
【図15】



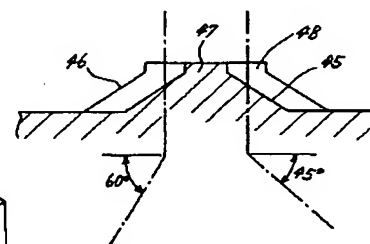
【図2】



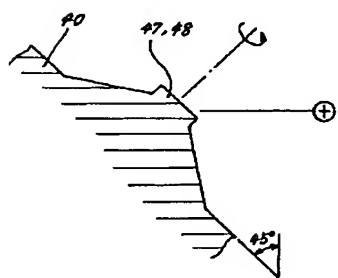
【図4】



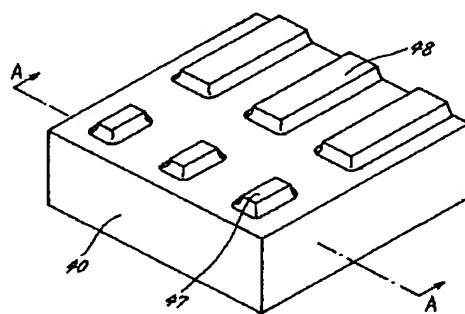
【図7】



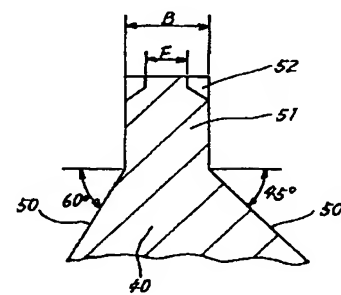
【図5】



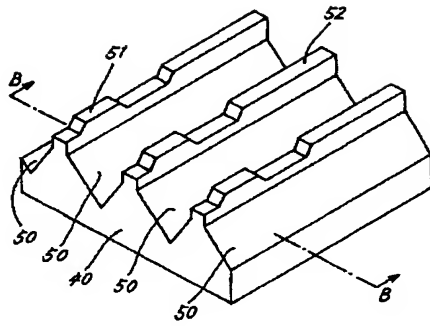
【図6】



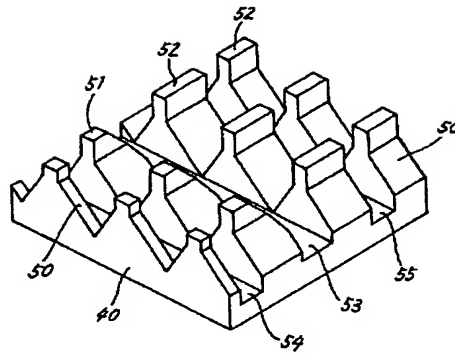
【図9】



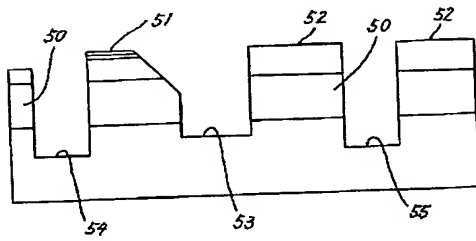
【図8】



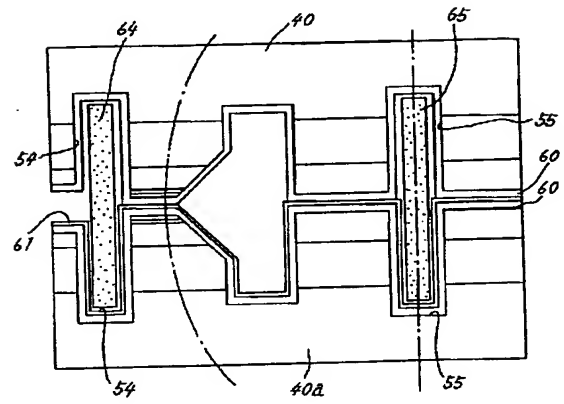
【図10】



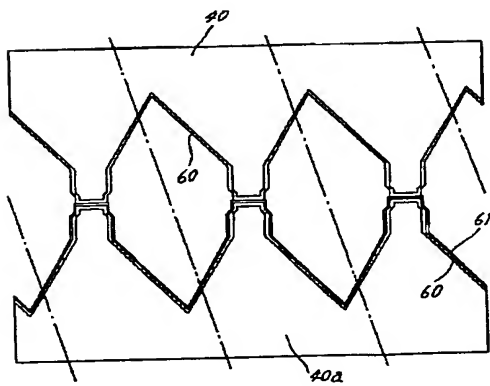
【図11】



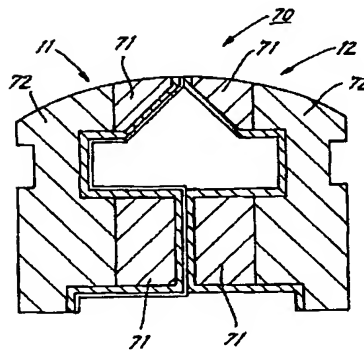
【図12】



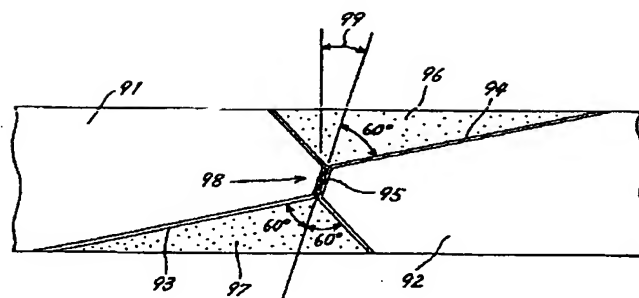
【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 石原 宏三
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 福本 詳史
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 武田 安史
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 小川 隆弘
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)